



**FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING
AND INFORMATION SCIENCE**



**INFORMATION TECHNOLOGY AND
ELECTRICAL ENGINEERING -
DEVICES AND SYSTEMS,
MATERIALS AND TECHNOLOGIES
FOR THE FUTURE**

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=12391>

Impressum

Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Scharff

Redaktion: Referat Marketing und Studentische
Angelegenheiten
Andrea Schneider

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Susanne Jakob
Dipl.-Ing. Helge Drumm

Redaktionsschluss: 07. Juli 2006

Technische Realisierung (CD-Rom-Ausgabe):
Institut für Medientechnik an der TU Ilmenau
Dipl.-Ing. Christian Weigel
Dipl.-Ing. Marco Albrecht
Dipl.-Ing. Helge Drumm

Technische Realisierung (Online-Ausgabe):
Universitätsbibliothek Ilmenau
[ilmedia](#)
Postfach 10 05 65
98684 Ilmenau

Verlag:  Verlag ISLE, Betriebsstätte des ISLE e.V.
Werner-von-Siemens-Str. 16
98693 Ilmenau

© Technische Universität Ilmenau (Thür.) 2006

Diese Publikationen und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung der Redaktion strafbar.

ISBN (Druckausgabe): 3-938843-15-2
ISBN (CD-Rom-Ausgabe): 3-938843-16-0

Startseite / Index:
<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=12391>

Slessarev D., Chobanu P.

Vergleich von einem direkten und adaptiven Algorithmen der Mustererkennung für MFL-Signale

In vielen technischen Anwendungen stellt man die Aufgabe der Erkennung und Lokalisierung von informationstragenden Signalen auf dem Hintergrund von Störsignal und Rauschen. In diesem Bericht wird das Problem auf dem Beispiel von MFL (magnetic field leakage) zerstörungsfreie Prüfung untersucht. In diesem Fall kann die Aufgabe als Erkennung von Materialfehlern von einem untersuchenden Objekt (z.B. Korrosion auf einer Rohrleitung) umformuliert werden.

In allgemeinem kann man Bearbeitung von diagnostischer Information in drei Phasen gliedern (Bild 1): Vorbereitung, Lokalisierung von Signalbereichen und Fehlerklassifizierung. Die Schlüsselrolle spielt dabei die zweite Phase, bei der zwei Seiten wichtig sind. Erstens, Erkennung von fehlerähnlicher Signale, wobei die zulässige Niveau des Unterausschuss und Überausschuss berücksichtigt werden soll. Zweitens, Ergebnis der Fehlerklassifizierung ist sehr von korrekter Lokalisierung entsprechender Signale abhängig – bei dem teilweise abgeschnittenem Signal ist die Zuverlässigkeit der Klassifizierung stark reduziert.

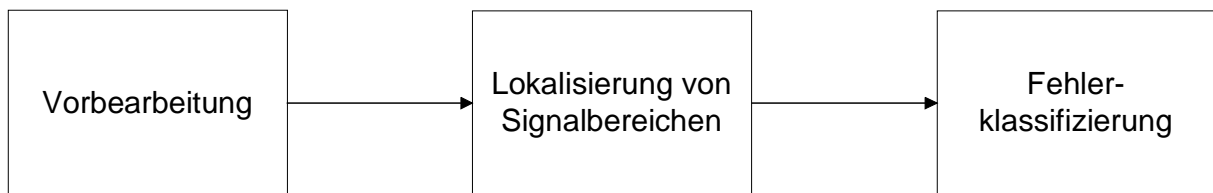


Bild 1.

Im Grunde des Erkennungsprozesses liegt die Analyse von Energieverteilung von MFL, die

z.B. mit der Gleichung $P = \frac{\int A^2(x,y)ds}{S}$ berechnet werden kann, wo $A(x,y)$ – Amplitude von dem Messsignal (proportional der Feldintensität) und S – Fläche eines Signalbereiches. So wohl für P , als auch für S werden bestimmte Pegeln gestellt, um die verdächtige Bereiche zuerkennen.

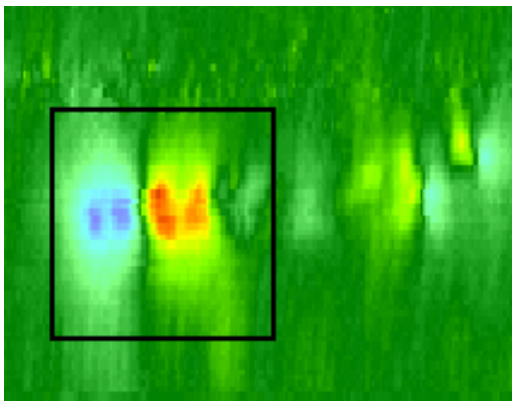
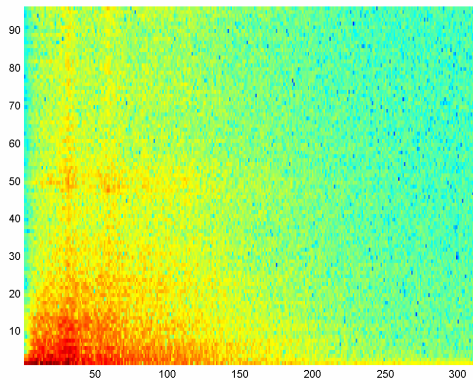


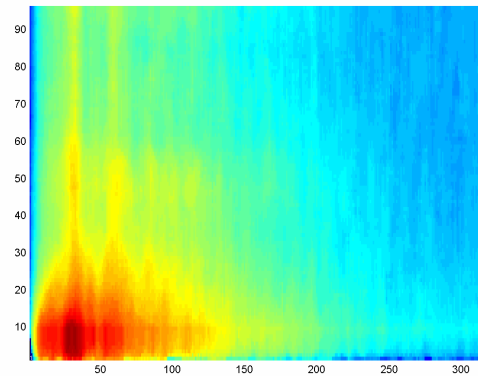
Bild 2.

Auf dem Bild 2 ist das MFL-Signal einer Korrosion dargestellt, der mit entsprechendem „Frame“ umgerahmt ist. Neben diese große Korrosion sind noch zwei kleinere Fehlern zu sehen, oben liegt eine Schweißnaht, die in diesem Fall ein Störsignal liefert.

Gewöhnliches Algorithmus von Signallokalisierungs berücksichtigt noch das typisches Signalfom einer Materialfehler. Das macht Algorithmus robust gegen zufällige Störungen und einige einzelne Artefakten. Bei einem regelmässigen strukturellen Störsignal, wie z.B. bei nahtlosen Leitungsrohren, macht dieses Algorithmus sehr viel Fehlalarmen. Auf dem Bild 4 a ist das Ergebnis gewöhnliches Algorithmus bei einem nahtlosen Rohr zu sehen. Das Problem ist durch starke spektrale Überlappung von Störsignal und Nutzsignal erschwert. Um dieses Problem zu lösen ist ein adaptiver Algorithmus der Signallokalisierungs vorgeschlagen, der die lokale Eigenschaften des Störsignals berücksichtigt. Nach der Vorbearbeitung wird zweidimensionales Spektrum mit einem Glättungsfilter bearbeitet.



Spektrum vor der Bearbeitung



Spektrum nach der Bearbeitung

Bild 3

Auf dem Bild 3 sind Spektren von der Glättung und nach der Glättung dargestellt. Dieser Glättung ergibt Erhöhung des Signal/Rauschen Verhältnis um 3 – 6 dB. Danach werden die Erkennungspegeln iterative nach bestimmten Kriterien an Störuneigenschaften angepasst. Auf dem Bild 4 b ist das Ergebnis dieses adaptiven Algorithmus gezeigt. Diese Algorithmus ergibt gute Fehlererkennung sogar bei niedrigem Signal/Rauschen Verhältnis (ca. 1).

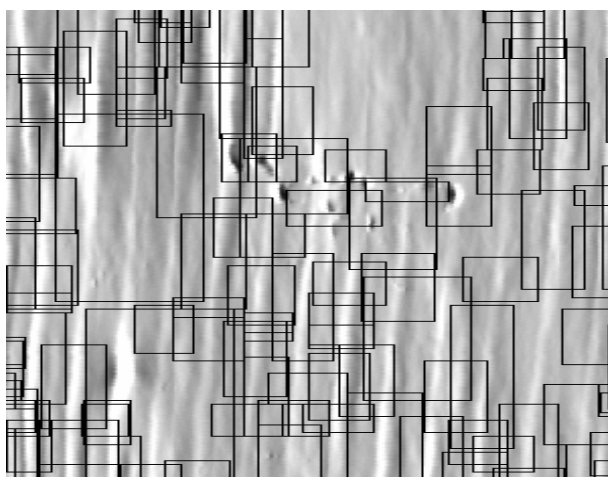


Bild 4 a - Gewöhnliches Algorithmus

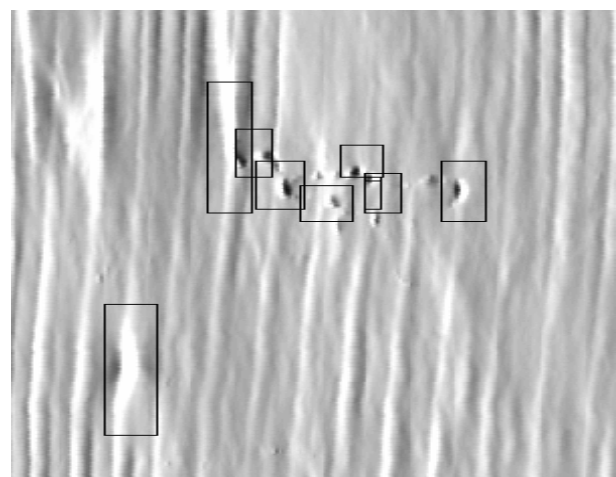


Bild 4 b - Adaptives Algorithmus

Authors:

Chobanu P., MEI, Moskau, Russland

Dr. Slessarev D., MEI, Moskau, Russland